

*Anforderungen an den temperaturgeführten Transport*

# ATP-Fachveranstaltung 2000

*Ein Unternehmer identifiziert sich mit seinem Produkt*

„Vorrichtungen und Behälter, die der Lagerung oder Beförderung von Lebensmitteln dienen, müssen so ausgerüstet und ausgestattet sein, daß die für die Verkehrsfähigkeit der Lebensmittel erforderliche Temperatur eingehalten werden kann. Sofern erforderlich, müssen angemessene Vorrichtungen zur Aufrechterhaltung und Überwachung der Temperaturen vorhanden sein.“ Anforderungen nach der Lebensmittelverordnung, zitiert von Dr. Schönauer vom Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg.

Bereits am 24. Oktober 2000 trafen sich alle Interessierten zu einer ATP-Fachveranstaltung in München, die gemeinsam von der ATP-Prüfstelle des TÜV-Süd- deutschland Bau und Betrieb und der Transfrigoroute Deutschland zum Thema „Multi-Temperatur-Fahrzeuge“ ausgerichtet wurde. Über eine ähnliche Veranstaltung, die bisher im 2-Jahres-Intervall durchgeführt wird, berichtete KK in ihrer Januar-Ausgabe 1999 (Seiten 30–39).

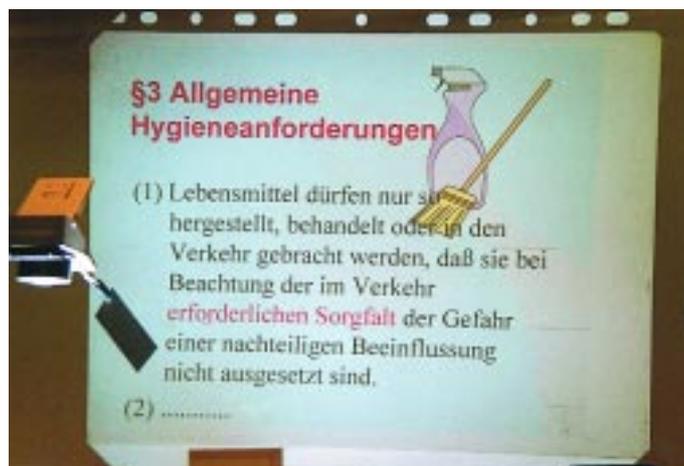
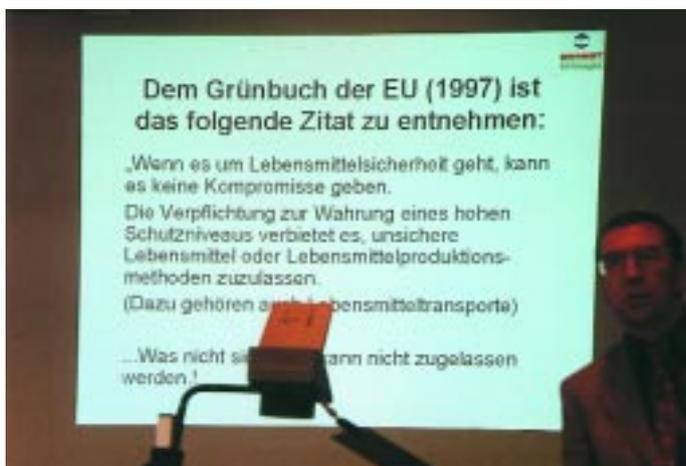


Getragen vom TÜV Süddeutschland und Transfrigoroute, fand nach zwei-jährigem Zeitabstand wieder eine ATP-Fachveranstaltung mit mehr als 100 Teilnehmern in München statt. Fachlich neutral moderiert von Richard Bobst aus der Schweiz



Für KK-Leser, die sich in den Anforderungen im Bereich der Transportkälte nicht so gut auskennen, hier einige grundlegende Erläuterungen. „Transfrigoroute“ ist ein europäischer Zusammenschluß von Unternehmen, die sich mit temperaturgeführten Transporten weltweit befassen und der Verband gleichzeitig die Kompetenz als Sprachrohr der Branche bündelt. Den Vorsitz des Technischen Komitees in Deutschland hat Dipl.-Ing. Peter Großkopf (FRIGOBLOCK, Essen) inne.

ATP steht für „Accord Relatif aux Transports Internationaux de denrées Périssables et aux Engins spéciaux à utiliser pur ces transports“, was in die deutsche Sprache übersetzt heißt „Übereinkommen über internationale Beförderungen leicht verderblicher Lebensmittel und über die besonderen Beförderungsmittel, die für diese Beförderungen zu verwenden sind“.



Kategorischer Imperativ für den temperaturgeführten Lebensmitteltransport

Zwischen Verbandszielen und internationaler Übereinkunft zum besseren Verständnis ein Zitat aus dem Grünbuch der EU (1997) vielleicht als Klammer: „Wenn es um Lebensmittelsicherheit geht, kann es keine Kompromisse geben. Die Verpflichtung zur Wahrung eines hohen Schutzniveaus verbietet es, unsichere Lebensmittel oder Lebensmittelproduktionsmethoden zuzulassen.“ Dazu gehören auch Lebensmitteltransporte. Man kann auch sagen, „Was nicht sicher ist, kann nicht zugelassen werden.“

Eine anerkannte ATP-Prüfstelle mit breit gefächerten Prüfvorrichtungen befindet sich in München und ist der Zentralabteilung Kälte- und Klimatechnik der TÜV Süddeutschland Bau- und Betriebstechnik GmbH als eigenständige Untergliederung angeschlossen und wird von Dipl.-Ing. Bernhard Schrempf sowie Frau Dipl.-Ing. Birgit Brunnhuber geleitet. Wegen der großen Bedeutung des internationalen ATP-Übereinkommens beim temperaturgeführten Lebensmitteltransport stand die Veranstaltung auch unter der Schirmherrschaft von Dr. Spornraft, der stellvertretend für den Geschäftsführer des TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb die Teilnehmer zusammen mit Dipl.-Ing. Anton Höss (TÜV Business Unit Technische Ausrüstung) begrüßte und in die Tagung einführte.

Wichtigste Kriterien des ATP-Übereinkommens sind neben einer Einteilung der Beförderungsmittel in Klassen die technischen Anforderungen an Beförderungsmittel entsprechend ihrer Eignung und Ausrüstung für den Transport leicht verderblicher Lebensmittel. Entsprechende Hauptmerkmale sind hierbei die Wärme-

dämmung und die Ausrüstung mit einer Kühleinrichtung. Hierzu sind Meßmethoden zur Bestimmung der wärmedämmtechnischen Eigenschaften und zur Bestimmung der Leistung von Kühl- und Heizeinrichtungen festgelegt, die Festlegung der Transporttemperaturen erfolgt in Abhängigkeit von Lebensmitteln, je nach Beschaffenheit.

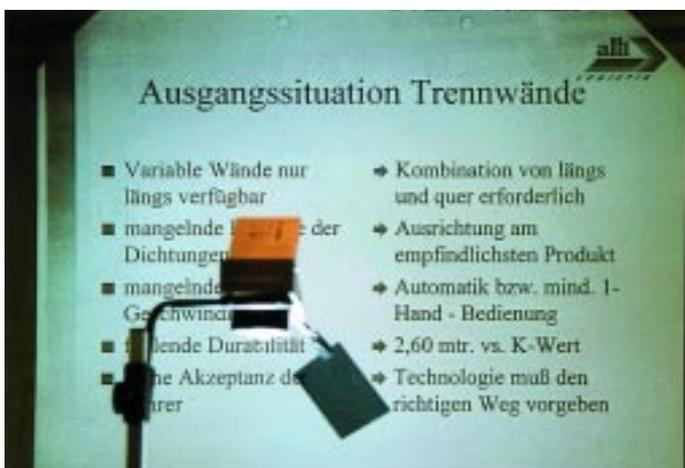
Jedermann kennt aus dem Straßenbild Kühl- und Tiefkühltransporter mit ihren speziellen Sattelaufliegern und den meist stirnseitig montierten Kompaktkältesätzen, oder auch die sogenannten Frischdienstfahrzeuge mit ihren Kälte-Klima-Einrichtungen. Was sich allerdings innen drin im Rahmen der Temperaturführung abspielt, das wissen oftmals die wenigsten. Denn die Kühltransportlogistik wird immer diffiziler, weil die Distribution „just in time“ innerhalb der Kette Hersteller-Zwischenlager-Aus- und Anlieferung Supermarkt zwischenzeitlich ganz andere Anforderungen an die Fahrzeugflotte stellt. Während sich der Bericht in KK 1/1999 noch überwiegend mit der Ein- oder Zweikammer-Temperaturführung in einem Kühltransporter befaßte, zwingt jetzt die Straffung der Kostenstruktur die Transport-Unternehmen dazu, den Innenraum ihrer Transportfahrzeuge in mehrere Temperatur-Kammern mit variablen Längs-, Quer- und Höhentrennwänden zu unterteilen und für unterschiedliche Temperaturführung einzelbedarfgerecht kältetechnisch auszustatten. Man spricht jetzt von „Mehrkammerfahrzeugen“ oder auch „Multi-Temperaturfahrzeugen“.

### Transportlogistik und Karosseriebau

Wegbereiter beim Einsatz von Multi-Temperatur-Fahrzeugen sind die Firma alli Logistik GmbH & Co. (Hannover) mit ihrem alli-Distributionszentrum Soltau, die Borgmann Frischdienst-Zentrale Essen, die FZ Süd Stuttgart mit Betrieben in Heilbronn, Gernsheim, Frielzheim, Geisingen, Schwerberdingen, St. Ingbert, Neu-Ulm, Dresden, Mühlheim sowie die FD 2000 mit ihrer Frischdienstzentrale in München/Unterschleißheim-Lohhof. Alle gemeinsam bilden die FZ-Gruppe mit insgesamt 22 Betrieben, halten 1000 Lkw für eine nahezu flächendeckende Distribution innerhalb der Bundesrepublik Deutschland vor, beschäftigen 3500 Mitarbeiter und erzielen einen Gruppenumsatz von 5,8 Mrd. DM.

Die Kühl-/Tiefkühl-distribution mit Multi-Temperatur-Fahrzeugen läßt eine kostenoptimierte Transportbündelung für Spezialsortimente zu und wird auch kundenspezifischen Logistikkonzepten gerecht. Aus Sicht eines der führenden Logistikunternehmens gab hierzu alli-Geschäftsführer Thomas Eidecker beeindruckende Erläuterungen mit aussagekräftigen Folien. Weitere Wegbereiter der Mehrkammertechnik sind einerseits der Kühlfahrzeugbau, andererseits die Kältetechnik als die wohl wesentlichen Katalysatoren eines temperaturgeführten Lebensmitteltransports.

Über das Thema „Gütertrennung im Kühlaufbau“ referierte Werner Brandt, Inhaber der Firma Brandt Kühlfahrzeugbau in Extertal. Dieses Unternehmen hat sich auf eine flexible Mehrkammertechnik für Großfahrzeuge ab 5,5 bis 13,4 m

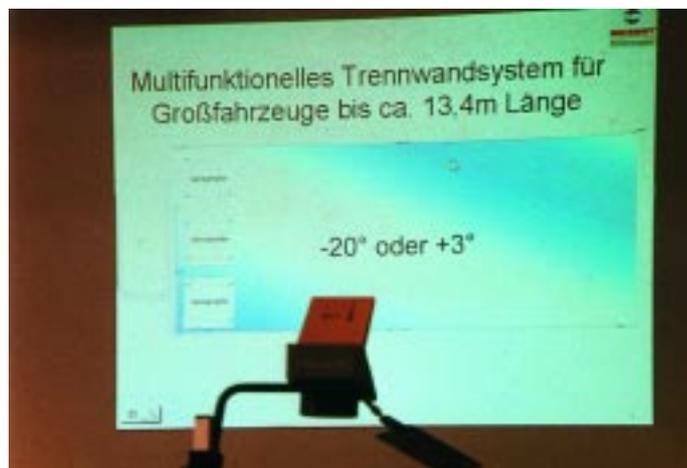
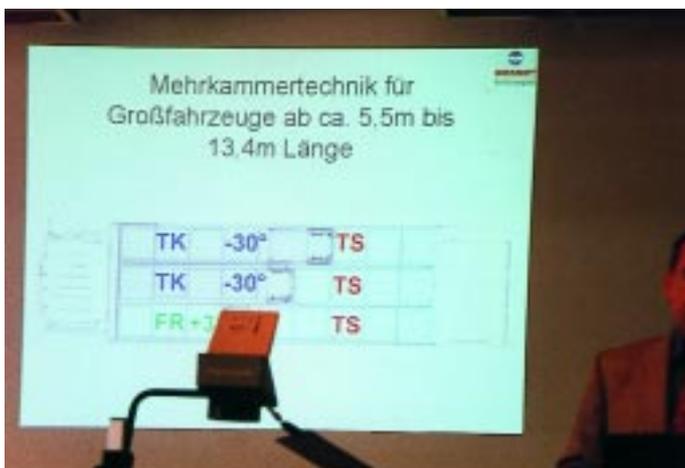


Über Qualitätskriterien und Anforderungen an die Lebensmitteldistribution mit Multi-Temperatur-Fahrzeugen referierte alli-Geschäftsführer Thomas Eidecker aus Sicht eines Transportlogistikunternehmens

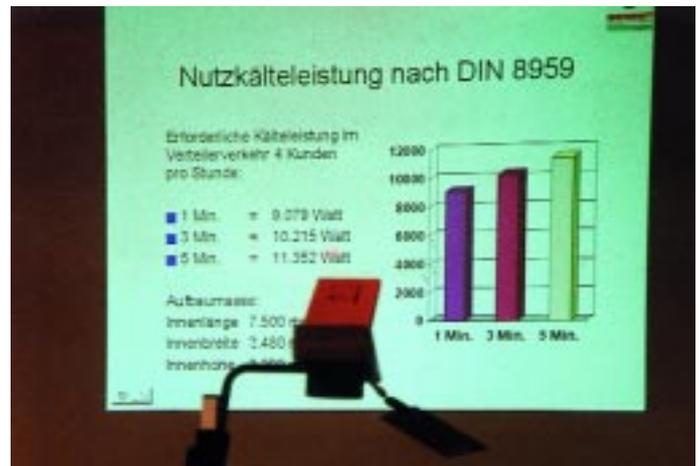
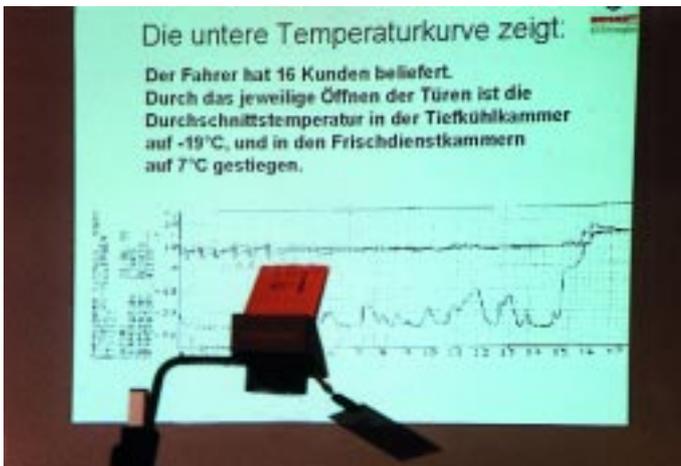
Länge spezialisiert und sieht darin einen Bedarfsträger in und für die Zukunft. Die flexible Innenraum-Zwischenwandtechnologie läßt es zu, daß ein Einkammer-Fahrzeug, das mit 3 Verdampfern/Ventilatorluftkühlern bestückt ist, mit wenigen Handgriffen umgerüstet werden kann in ein Fahrzeug mit  $\frac{1}{6}$  Tiefkühl- oder

Frischeraum, oder  $\frac{2}{6}$  Tiefkühl- oder Frischeräume mit einem  $\frac{1}{3}$  Tiefkühl- oder Frischeraum +  $\frac{1}{6}$  mit  $\frac{3}{3}$  Tiefkühl- oder Frischeräume.  
 Hierzu Brandt: „Innenräume, die jederzeit in der Längsrichtung verkleinerbar oder vergrößerbar sind. Ein quergeteiltes Fahrzeug, das in der Längsrichtung

vergrößert oder verkleinert wird, oder sogar ein Fahrzeug, das durch die Verstellung der Längstrennwände von  $\frac{1}{2}$  Tiefkühlung oder  $\frac{1}{2}$  Frischdienst,  $\frac{1}{2}$  Trocken oder  $\frac{1}{2}$  Tiefkühlung auf stufenlos bis zu  $\frac{1}{3}$  Tiefkühl oder Frische und  $\frac{2}{3}$  Tiefkühl oder Trocken umgestellt werden kann.“



Neue Aufgaben für den Karosseriebauer: Multifunktionale Mehrkammertechnik für Großfahrzeuge bis 13,4 m Länge



Theorie und Praxis: Einfluß der Türöffnungszeiten auf die Nutzkälteleistung nach DIN 8959

Wie wird dies ermöglicht? Auch hierzu Brandt: „Die Längstrennwände verschwinden zwischen den Deckenstützen, die eine Höhe von 220 mm benötigen, so daß die Schwenkwände unterhalb der Stütze zur Außenwand geschwenkt werden können. Die Bauteile können nachträglich in bestehende Fahrzeuge montiert werden, wenn die entsprechenden Bohrungen im Fußboden vorgesehen sind. Die Verschwenkung der Längstrennwände ist federleicht, da diese immer an 2 Punkten verriegelt sind und sich wie ein Gatterort öffnen lassen.“

Die Trennwände innerhalb des Fahrzeugs müssen stufenlos verriegelbar sein, damit keine unnötige Luft zwischen Trennwand und Ladung entsteht. Eine zusätzliche Verriegelung der Ladung ist oft aus Längengründen nicht möglich. Beim Einfahren über schmale Rampen kann das letzte Trennwandsegment zur Seite geklappt werden, so daß eine Kalibrierung entsteht.

Bei Längstrennung wird bei kürzerer Kammer das letzte Element als Quertrennung benutzt. Die nicht benötigten Elemente können an der Außenwand verriegelt werden oder an der Vorderwand geparkt werden. Die Elemente lassen sich wie Türen einzeln öffnen, so daß der Zugriff auf die dahinter befindliche Palette oder Rollregal sehr schnell möglich ist. Eine Quer- und Längstrennung oder eine Quertrennung und die Errichtung einer separaten Zelle für Rücknahme von verschmutztem Leergut seien möglich.

Auch als „stationärer“ Kältetechniker kann man sich vorstellen, was für eine kältetechnische Logistik nicht nur bezogen auf die effektive Höchstkälteleistung

vom Hersteller des Kühlfahrzeuges vorgehalten werden muß. Bezogen auf ein Tiefkühlfahrzeug resümierte Werner Brandt: „Bei allen Kammertechniken müssen wir den „Kälterückhalt“ statt „Erzeugung“ in den Vordergrund stellen. Die Kälteleistung nach DIN 8959 wird bei einem Fahrzeug mit 7,5 Länge bei 4 Kunden pro Stunde mit nur 1 Minute Türöffnung (-20 °C/+30 °C) 9000 Watt betragen. Wir alle wissen, daß die meisten Kältemaschinen mit dieser Leistung ausgereizt sind. Will man diese Öffnungszeit auf 3 Minuten verlängern, hat man schon 10 000 Watt nötig, bei 5 Minuten 11 000 Watt.“

Rein pragmatisch gesehen, lautet die Forderung der Mitglieder von Transfrigoroute, daß auch dem (europäischen) Gesetzgeber klar gemacht werden muß, daß der Sicherheitsrückhalt einer Transportkälteanlage um ein wesentliches gegenüber einer Lagerungs-Kälteleistung erhöht werden muß. Um die Funktion der Kühlkette bei der Temperatureinhaltung nicht zu gefährden, warnt nicht nur Kühlfahrzeughersteller Werner Brandt: „Unser Aufbau soll mit Kälte gefüllt werden. Die Kühlmaschine weiter „aufzudrehen“, ist aus Gründen der Leistung nicht möglich. Das Loch im Aufbau muß gestopft werden. Bei Tiefkühlfahrzeugen ist die Ausfallgeschwindigkeit der kalten Luft größer als bei Frischdienstfahrzeugen. Ein Fahrzeug ohne Kälterückhalt muß heute mit einem Fragezeichen versehen werden.“

Brandt ging in seinem Referat im folgenden auf die verschiedenen Außentürsysteme und -Techniken ein, die mit ihren jeweiligen konstruktiven Vor- und Nachteilen dazu beitragen können oder könnten – hier spielt das tatsächliche Entladeverhalten des Fahrers beim Abnehmer aber eine mitentscheidende Rolle –, den „Kälteverlust“ während der Türöffnungszeiten möglichst gering zu halten.

Ehe hier aber weitere Anmerkungen zur kältetechnischen Ausstattung gemacht werden, soll nicht zuletzt die Hygiene angesprochen werden. Denn für die Lebensmittelhygiene ist die „HACCP-Richtlinie“ bestimmend. Dem wurde durch Kühlfahrzeugbau Brandt auch bei der Mehrkammertechnik erfolgreich Rechnung getragen: Die Versuche, lochfreie Sperrsysteme einzuführen, konnten mit Erfolg abgeschlossen werden. Diese Systeme sind mit Sperrfüßen versehen, die über eine Quer- und Längsrillung verfügen, so daß der Sperrfuß auch seitlich nicht aus der Schiene gedrückt werden kann. Die Sperrbalken sind mit eloxiertem Aluminiumrohr ausgerüstet und poliertem VA-Stahl. Sämtliche Teile werden als physiologisch unbedenklich bezeichnet und in der Oberfläche dicht. Der mitzuführende Besen besteht aus einem Spezialgummi-V-Profil, so daß Wasser und Schmutz sehr leicht auch bei gerillten Böden entfernt werden können. Dagegen ist es bei Verwendung von Trennwanddichtungen auf keinen Fall hygienisch, eine Bürsten-Dichtung einzusetzen, die eine Riesenoberfläche hat. Worauf es schließlich ankommt, sagt Brandt: „Das Fahrzeug-Innenleben muß leicht zu reinigen sein. Die Schienen sollten möglichst flach aufliegen, um die Dichtungen nicht zu verletzen. Die Dichtungen müssen bis zu 90 °C Reinigungstemperatur und bis zu -40 °C Kühltemperatur aushalten können.“

## Hohe Anforderungen an die Transportkältetechnik

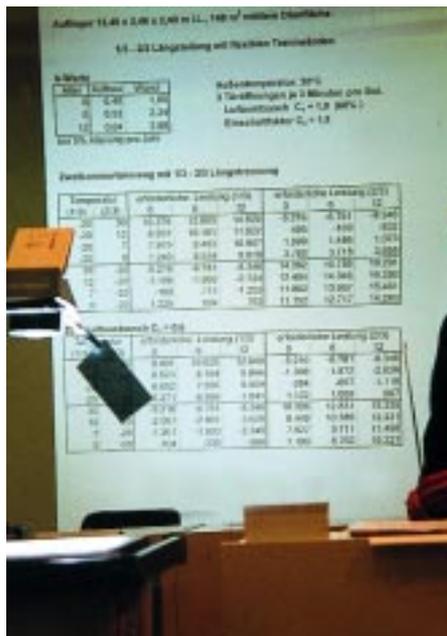
Dies gilt generell für die zurückliegenden 10 Jahre, und resultiert einerseits aus der Absenkung der Transporttemperatur für Tiefkühlgut von  $-18\text{ °C}$  auf  $-28\text{ °C}$ , andererseits sollen die energetisch bedingten Umweltbelastungen nicht nach oben schnellen. Wohl als erstes Unternehmen der Welt für Transportkälteausrüstungen hat sich die deutsche Firma Frigoblock Großkopf GmbH in Essen mit dem Hochdruckkältemittel R 410A befaßt und für dessen generelle Nutzung in allen Tiefkälteeinrichtungen entschieden.

In der Anwendung ist jetzt aber zunehmend die Mehrkammertechnik – siehe Ausführungen der Referenten Eidecker und Brandt –, über die hieraus zusätzlich resultierenden kältetechnischen Anforderungen referierte Frigoblock-Entwicklungsleiter Dr.-Ing. Manfred Burke während der ATP-Fachveranstaltung in München. Zunehmend wird anwenderseitig nicht nur die Trennung von Trockensortiment, Tiefkühl- und Frischdienstprodukten, sondern auch die Trennung unterschiedlicher Frischdienst-Warengruppen gefordert.

Dies erfordert eine ausgefeilte Mehrkammer-Kältetechnik, die zum Beispiel neben dem Hauptaggregat, ausgelegt für eine 1-Kammer-Nutzung, zusätzliche Einzelverdampfer erfordert, um die Temperatur- und Luftführung in den einzelnen Zellen/Raumabteilungen zu gewährleisten. Hierbei geht es nicht nur um „Kühlen“ sondern parallel auch um „Heizen“. Denn es ist nicht ungewöhnlich, daß bei einer Längs- und Querunterteilung das Tiefkühlabteil mit  $-28\text{ °C}$  direkt neben einem Frischdienstabteil mit  $+12\text{ °C}$  liegen kann. Durch die Temperaturabstrahlung der Trennwand (trotz Isolation) ist es dann notwendig, gegen zu heizen. Dies geschieht über eine 4-Wege-Wärmepumpenschaltung.

Schwachstelle bei dem Versuch einer energetisch günstigen Auslegung der Kälteanlage ist der k-Wert der Wärmedämmung des Sattelauflegers. Nicht nur der Wärmedurchgang durch die Außenwände, sondern auch durch die Trennwände. Diese unterliegen einem „natürlichen“ Alterungsprozeß infolge der enormen Verkehrs-/Transportbelastungen. Bei der DIN 8959 staffelt man die k-Werte in die Alterungsstufen 0, 6 und 12 Jahre. Um dies näher zu verifizieren: Der k-Wert des Außenaufbaus eines Sattelauflegers verändert/verschlechtert sich in den genann-

ten Zeitabstufungen von 0,40 auf 0,52 bis 0,64, bei den Trennwänden von 1,80 über 2,34 auf 2,88. Deshalb schreibt die DIN 8959 einen Sicherheitszuschlag von 75 % zur Errechnung der Gesamtkälteleistung vor, dies bei einer Außentemperatur von  $30\text{ °C}$ . Das bedeutet beispielsweise schon bei einem Einkammer-Tiefkühlfahrzeug mit den Aufliegerabmessungen  $13,40 \times 2,46 \times 2,40\text{ m i. L.}$ , daß bei den vorgenannten Temperaturbedingungen die notwendige Kälteleistung bei 0 Jahren (also beim Zeitpunkt der Neuanschaffung) 6009 W, nach einer Alterung von 6 Jahren 7811 W und nach 12 Jahren Lebensdauer schon 9614 W betragen „müßte“. Deshalb die Einrechnung des Sicherheitszuschlags von 75 %, was in der Praxis meist sogar noch nicht ausreicht. Deshalb zielt die Forderung von Transfrigoroute auf einen Sicherheits-/Zuschlagsfaktor von 2,25, um den jetzt bei der EU gerungen wird.



Einblicke in die Probleme der Mehrkammer- und Multitemperatur-Systemtechnik vermittelt aus kältetechnischer Sicht Dr.-Ing. Manfred Burke, Entwicklungsleiter bei Frigoblock Großkopf in Essen

Nachvollziehbarer für den KK-Leser wird der für den Tiefkühltransport erforderliche kältetechnische Aufwand über Entwicklungsschritte, die Frigoblock Großkopf in Essen gegenwärtig vollzieht, wovon ein Ergebnis als Beispiel im nachfolgenden sichtbar wird: Auf der letztjährigen IAA war ein 34-Paletten-Tiefkühlauflieger von Krone-Wabash ausgestellt,

der mit einer Frigoblock-Kältemaschine ausgerüstet ist. Das besondere hierbei: Die für die Stellfläche notwendigen Platzverhältnisse erlaubten nicht, traditionelle Aufliegerkältemaschinen einzusetzen. Frigoblock ist jetzt jedoch in der Lage, die für die Tiefkühlung des 34-Paletten-Auflegers notwendigen Kälte-, Heiz- und Luftleistungen mit einem Unterflurgerät zu realisieren. Die eingesetzte Kältemaschine (Typ EK 25 SL) mit 13200 Watt Kälteleistung bei  $-20\text{ °C}/+30\text{ °C}$  stellt ausreichende Leistungsreserven auch für anspruchsvolle Einsätze, selbst für  $-28\text{ °C}$  Transporttemperatur, zur Verfügung. Zwei Flachverdampfer als Messeneinheit sorgen mit einer Luftleistung von  $124\,000\text{ m}^3/\text{h}$  für eine ausreichende Umspülung des Gefriergutes, während alle herkömmlichen dieselbetriebenen Anlagen nach Angaben von Frigoblock weniger als die Hälfte der Luftleistung aufweisen.



## ATP-Prüfprogramm für Multi-Temperaturfahrzeuge

Genauer gefragt, was ist unter dem Begriff Multisplit-Transportkältemaschine zu verstehen, wo liegt der Einsatzbereich und wie kann man deren Funktion anhand der ATP-Richtlinien prüfen? Hierzu traf Frau Dipl.-Ing. Birgit Brunnhuber, stellvertretende Leiterin der ATP-Prüfstelle in der Abteilung Kälte- und Klimatechnik beim TÜV Bau und Betrieb in München, in ihrem Vortrag schlüssige Aussagen.

Als Multisplit-Transportkältemaschine werden Transportkältemaschinen bezeichnet, die aus einer Verflüssigungseinheit und mindestens zwei Verdampfereinheiten bestehen und auch in der Lage sind, gleiche oder verschiedene Lufttemperaturen in verschiedenen Kammern von Aufbauten herzustellen bzw. zu halten. Beim Einsatz von Multisplitanlagen in Mehrkammerfahrzeugen kann zwischen folgenden zwei Standardfällen unterschieden werden (weitere Varianten sind möglich):

- Gleiche Temperatur in jeder Kammer; wenn zum Beispiel nur Tiefkühlkost transportiert wird und mehrere Entladestationen angefahren werden.
- Verschiedene Temperaturen in den einzelnen Kammern, wenn zum Beispiel gleichzeitig Tiefkühlkost, Kühlkost und Trockensortiment transportiert wird und die Entladung an einem Ort erfolgt.

Schon aus den vorgehenden Berichtsteilen ist klar, daß verschiedene Anwendungsfälle auch jeweils eigene Anforderungen an die eingebauten Transportkälteanlagen und Aufbauten stellen. Da der temperaturgeführte Transport im Mehr-

kammerfahrzeug nicht nur von der eingebauten Transportkälteanlage abhängt, sondern auch von der Qualität des Aufbaus mit den dazugehörigen Trennwänden und auch von der Anzahl der Kammern, macht es Sinn, das gesamte Transportkühlfahrzeug auf seine Tauglichkeit und Qualität hin zu überprüfen. Dies geschieht für den Bereich der Bundesrepublik Deutschland nur bei der ATP-Prüfstelle in München, die hierzu zwei großräumige Prüfhallen vorhält und über mehrere mobile Kalorimeter in verschiedenen Größen – je nach zu messendem Leistungsbereich – verfügt. Reicht dies nicht aus, kann das Anfang 1999 fertiggestellte Laboratorium der Abteilung Kälte- und Klimatechnik der TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb in der Ridlerstraße in den Prüfablauf mit einbezogen werden. Dort stehen insgesamt drei Klimakammern mit einer Länge von 10,0 m, einer Breite von 5,0 m und einer Höhe von 7,0 m zur Verfügung. Es können Temperaturbereiche zwischen  $-30\text{ °C}$  und  $50\text{ °C}$  simuliert werden. Die Luftgeschwindigkeit reicht von 2 m/s bis 0,05 m/s und kann stufenlos geregelt werden.

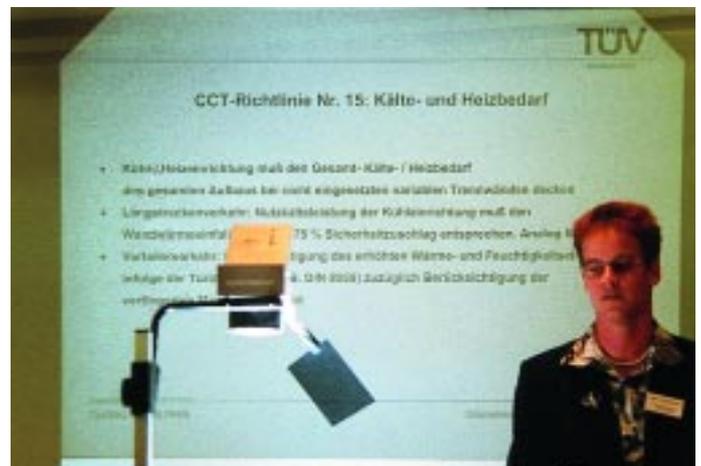
Frau Brunnhuber schlägt vorbeugend vor, daß schon bei der Inbetriebnahme – ähnlich wie im Verfahren bei Transportkälteanlagen mit einem Verdampfer – zumindest ein Abkühlversuch für die einzelnen Abteilungen bei der Mehrkammertechnik durchgeführt wird, damit sichergestellt werden kann, daß die gesamte Anlage von Beginn an richtig arbeitet.

Der Prüfaufwand kann nach folgenden Kriterien unterschieden werden:

- Vollastbetrieb/Teilastbetrieb,
- eine Temperatur/verschiedene Temperaturen in verschiedenen Kammern,
- Kühlbetrieb/Heizbetrieb/Abtaubetrieb.

Hierzu nun einige Beispiele an einem 3-Kammer-Fahrzeug mit einer Transportkältemaschine und drei Verdampfern:

1. Alle drei Kammern werden mit Tiefkühlkost beladen. Die Transportkältemaschine wird mit allen drei Verdampfern in Betrieb genommen. Die Transportkältemaschine läuft sodann im Vollastbetrieb und hält die gleiche Lufttemperatur in allen drei Kammern.



Dipl.-Ing. Birgit Brunnhuber, stellvertretende Leiterin der ATP-Prüfstelle beim TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb, stellte das gegenwärtig angewandte Prüfprogramm für Multisplit-Transportkältemaschinen vor

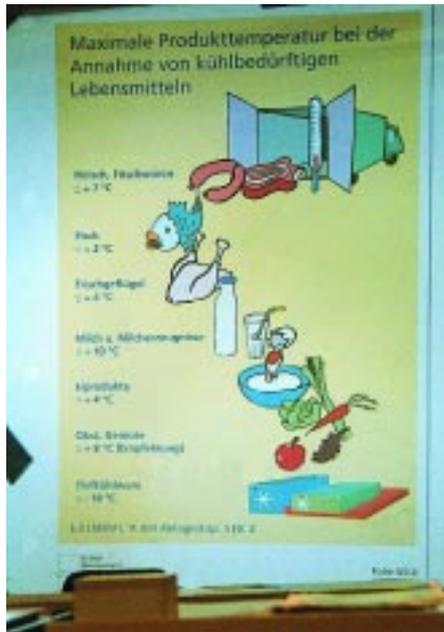
2. Beim ersten Kunden wird eine der äußeren Kammern vollständig entladen. Der Verdampfer in der leeren Kammer wird ausgeschaltet. Die Transportkältemaschine läuft nur noch im Teillastbetrieb, denn die Lufttemperatur der beiden anderen Kammern muß weiter gehalten werden.
3. Nur die mittlere Kammer wird mit Tiefkühlkost beladen; die beiden äußeren Kammern werden mit Frischware betrieben. Die Transportkältemaschine läuft im Vollastbetrieb und hält in den drei Kammern zwei verschiedene Lufttemperaturen.
4. Beim ersten Kunden wird eine der äußeren Kammern mit Frischware ganz und die mittlere Kammer mit Tiefkühlkost teilweise entladen. Der Verdampfer in der leeren Kammer wird ausgeschaltet. Die Transportkältemaschine läuft nur noch im Teillastbetrieb, die Lufttemperatur in den beiden anderen Kammern muß weiter gehalten werden.

Diese beispielhaften Aufzählungen durch TÜV-Referentin Brunnhuber über Prüfanforderungen, die auch die ATP-Prüfstelle in München zu erfüllen hat – und hierzu die Prüfeinrichtungen vorhält, macht deutlich, um ein wie viel größer die technologischen Entwicklungs-Anforderungen an die Kältetechnik im „mobilen“ gegenüber dem „stationären“ Anwendungsbereich gegenwärtig ausfallen.

Mit dieser Anmerkung möchte die KK-Redaktion es bei der Wiedergabe des Brunnhuber-Referats bewenden lassen, das noch viele Fragen an die Transfrigoroute aufwarf, aber auch reale Ansätze zu konkretem Handlungsbedarf lieferte.

## Zum Qualitätsmanagement von Kühlketten

Neben der Transportlogistik und die an sie gestellten technischen Anforderungen gab es während der ATP-Fachtagung Ende Oktober in München auch zwei Schwerpunktreferate zur Lebensmittel-Histologie und -Physiologie. Während Dr. Thomas Schönauer (Facharzt für Hygiene und Umweltmedizin) vom Landesgesundheitsamt Stuttgart die „Lebensmittelhygiene“ behandelte („Der Verbraucher hat ein Recht darauf, daß er die Lebensmittel, wie immer sie hergestellt sind, mit Genuß verzehren kann“) und die „Partner“ (nicht alle Bakterien haben eine (nur) negative Wirkung) oder „Gegner“ (Lebensmittelvergifter) beim Umgang mit Lebensmitteln plastisch überzeugend



Dr. Thomas Schönauer: „Der Verbraucher hat ein Recht darauf, daß er die Lebensmittel, wie immer sie hergestellt sind, mit Genuß verzehren kann

darstellte, ging Prof. Dr. Franz Meußdoerfer (CENAS AG) in einem Koreferat mit Frau Brunnhuber auf das eigentliche Qualitätsmanagement von Kühlketten ein. „Kühlung ist eine der wichtigsten Methoden, um Lebensmittel frisch und genießbar zu erhalten.“

*Änderungen im Verhalten von Mensch und Umwelt bedingen auch neue Logistikkonzepte. Hier ein Ausschnitt aus dem Vortrag von Prof. Dr. Franz Meußdörfer*



Um Qualitätseinbußen zu verhindern, sprach sich Prof. Meußdoerfer für die Einführung eines Gütesiegels für Kühlketten aus, über dessen modularen Aufbau er gemeinsam mit Frau Brunnhuber ein schlüssiges Konzept vorlegte. Denn was steckt dahinter? „Neben der Kühlung leichtverderblicher Nahrungsmittel bilden gefrorene Nahrungsmittel wegen ihrer einfachen Handhabung, ihrer hohen Qualität und guten Verfügbarkeit zunehmend einen wichtigen Bestandteil der Ernährung in Europa.“ Kein Wunder, daß Tiefkühlkost



eines der am schnellsten wachsenden Marktsegmente der Ernährungsindustrie darstellt. In Deutschland wurden allein 1999 2,5 Millionen Tonnen Tiefkühlkost umgesetzt; das entspricht 30,6 kg/Einwohner. 1994 waren es noch 18,3 kg/Einwohner.

Zum Abschluß dieses Reports enthielt die Vortragsfolie von Dr. Schönauer wohl die für jedermann verständliche und zu beherzigende Schlußfolgerung: „Eine Risikominimierung bei Lebensmittelverzehr und -Lagerung erzielt man neben einer ausreichenden Hygiene vor allem durch sachgerechte Temperaturen.“ Eine hohe Qualität der Lebensmittel nach dem Stand der Technik sicher zu stellen, dazu dienen die Beiträge der KK, auch von P. W.